

# 藏药材喜马拉雅紫茉莉种质资源的形态多样性<sup>①</sup>

蔡翠萍<sup>1,2</sup>, 汪书丽<sup>1</sup>, 权红<sup>1</sup>,  
罗建<sup>1</sup>, 关法春<sup>2</sup>, 兰小中<sup>1,2</sup>

1. 西藏农牧学院 西藏高原生态研究所, 西藏 林芝 860000; 2. 西藏农牧学院, 西藏 林芝 860000

**摘要:** 对藏药材喜马拉雅紫茉莉 6 个不同种源地的 66 个个体的 14 项形态指标进行测量和统计分析, 结果表明: 喜马拉雅紫茉莉平均多样性指数为 1.656, 质量性状多样性指数低于数量性状, 其平均变异系数为 27.08%, 变化趋势同多样性指数相反; 主成分分析显示花的大小、颜色、花梗及花萼腺毛粘性和叶的形状、大小能反映喜马拉雅紫茉莉形态性状的大部分信息; 聚类分析显示: 在个体水平上, 66 个个体分化为 3 个类群, 不同居群的个体多混聚在一起, 仅居群 B 个体出现明显分化; 在居群水平上, 喜马拉雅紫茉莉的栽培群体可划分为两个类群。

**关键词:** 藏药材; 喜马拉雅紫茉莉; 种质资源; 聚类分析; 形态多样性

**中图分类号:** Q944

**文献标志码:** A

藏药材喜马拉雅紫茉莉(*Mirabilis himalaica* (Edgew.) Heimerl)系紫茉莉科(Nyctaginaceae)植物<sup>[1]</sup>。《中国植物志》<sup>[2]</sup>将其归入山紫茉莉属(*Oxybaphus*), 新拟名为山紫茉莉(*Oxybaphus himalaicus* Edgew.) 其干燥根入药, 藏文译音巴朱。该藏药使用历史悠久, 在藏医药名著《四部医典》和《晶珠本草》均有记载<sup>[3-5]</sup>。具有温肾、益肾滋补、生肌、利尿、排石等功效<sup>[1,3]</sup>。由于人们的过量采集, 使其野生资源已不断减少, 2005 年底西藏科技厅召开专题讨论会, 并将该药材列为一级濒危藏药材。

表型多样性是遗传多样性研究的重要基础, 近年来成为中药资源研究的热点之一<sup>[6-7]</sup>。目前, 对于藏药植物喜马拉雅紫茉莉的研究主要集中于其药用临床价值<sup>[8-9]</sup>、化学成分分析<sup>[10-11]</sup>、人工种植<sup>[12-13]</sup>等方面。关于其形态多样性的研究还未见报道。而通过前期的调查, 发现不同种源藏药材喜马拉雅紫茉莉在叶和花等方面存在丰富的形态变异, 本试验通过对其 6 个种源栽培群体 66 份材料的 14 个主要形态性状的观察记录, 并借助聚类分析和主成分分析等数学方法对其形态多样性进行研究, 旨在为进一步开展种质资源鉴定、分类及利用提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

于 2012 年 8 月对 6 个种源地(见表 1)的藏药材喜马拉雅紫茉莉当年生栽培居群进行研究, 每个居群选取 11 株成年个体, 共计 66 份材料。

① 收稿日期: 2012-12-08

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目(2011BAI13B06); 西藏自治区科技厅重大专项资助项目(2011-68-20); 国家自然科学基金资助项目(31260049); 西藏自治区自然科学基金资助项目。

作者简介: 蔡翠萍(1985-), 女, 甘肃平凉人, 硕士研究生, 主要从事药用植物生理生态学方面的研究。

通信作者: 汪书丽, 兰小中。

表 1 6 个种源地环境概况

居群编号	种源地	海拔/m	纬度	经度
A	工布江达县阿沛村	3 485	29°53'56.0"	93°18'17.3"
B	朗县金东乡	3 220	28°57'04.1"	93°23'11.7"
C	朗县拉多乡	3 456	28°56'17.5"	93°03'11.8"
D	桑日县增期乡	3 794	29°20'11.6"	92°15'54.6"
E	扎囊县敏珠乡	3 645	29°13'20.2"	91°23'40.8"
F	扎囊县扎其乡	3 601	29°13'46.6"	91°23'21.0"

## 1.2 性状的测定

共选取 14 个形态性状进行测量和记录. 对叶长、叶宽、叶柄长、花梗长、单花冠幅、花冠裂片长、花瓣缺刻长、萼筒长、萼裂片长等 9 个性状, 每株选取 3 片叶、3 朵花用游标卡尺进行测量, 精度为 0.01 mm; 同时记录每株选取的 3 朵花的雄蕊数目; 对花梗及花萼腺毛粘性、叶形、叶色、花色 4 个质量性状参考张海平等<sup>[14]</sup>的方法进行赋值(见表 2).

表 2 质量性状赋值

性 状	赋 值
花梗及花萼腺毛粘性	粘性强, 易粘附=1; 粘性弱, 不粘附=2
叶形	近圆形, 叶尖锐尖=1; 卵形=2; 近圆形=3
叶色	叶表灰绿色=1; 叶表绿色=2
花色	浅粉色=1; 粉紫色=2; 紫红色=3

## 1.3 数据分析

基本统计分析运用 Excell 软件, 统计性状的平均值、最小值、最大值、标准差、变异系数(CV)和多样性指数( $H'$ ). 数量性状进行 10 级分类: 1 级  $< X - 2S$ , 10 级  $> X + 2S$ , 中间每级差  $0.5S$ ,  $X$  为总平均数,  $S$  为标准差; 质量性状进行赋值(表 2). 多样性指数采用 Shannon-Wiener 信息指数, 即  $H' = -\sum P_i \ln P_i$ ,  $P_i$  为某个性状第  $i$  个代码出现的概率.

以上述处理的各形态学指标数据作为原始数据, 用 SPSS16.0 统计软件进行主成分分析和离差平方和法聚类. 个体水平上聚类, 取每个材料每个性状的平均值, 组成  $66 \times 14$  矩阵. 居群水平上聚类, 将每个居群内所测量的个体同一性状取平均值, 每一居群可得 14 个平均值, 组成  $6 \times 14$  矩阵, 进行居群间聚类分析.

## 2 结果与分析

### 2.1 性状的多样性指数分析

由表 3 看出: 不同性状的多样性指数差异较大, 在 0.637~2.088 之间, 平均值为 1.656. 高于 2.0 的有叶宽、萼裂片长、叶长、萼筒长、花瓣缺刻长和雄蕊数目 6 个性状, 其中叶宽的多样性指数最高, 为 2.088; 低于 2.0 的依次有叶柄长、花瓣裂片长、花梗长、单花冠幅、叶形、花色、叶色、花梗及花萼腺毛粘性等 8 个性状, 其中花梗及花萼腺毛粘性的多样性指数最低为 0.637. 总体趋势为质量性状(0.637~1.081)多样性指数低于数量性状(1.783~2.088).

变异系数在 14.57%~49.18%之间, 平均值为 27.08%. 变异最大的性状为花色, 高达 49.18%; 其次为叶形、叶色、花梗长、叶柄长, 分别为 40.10%、35.46%、32.91%、31.02%; 变异系数最小的为萼筒长, 为 14.57%. 其余性状如叶长、叶宽、花瓣缺刻等变异系数为 15%~30%. 总体趋势是质量性状的变异高于数量性状.

多样性指数与变异系数的表现趋势并不一致, 如花色的变异系数最大, 但多样性指数却排至 11 位. 变异系数最小的萼筒长, 多样性指数位于第 4 位.

表 3 喜马拉雅紫茉莉形态多样性基本统计

性 状	平均值	最大值	最小值	标准差	变异系数 CV/%	Shannon 指数 $H'$
叶长/mm	46.58	73.69	22.50	12.76	27.39	2.050
叶宽/mm	33.85	51.69	17.90	7.64	22.57	2.088
叶柄长/mm	15.41	28.67	6.80	4.78	31.02	1.971
花梗长/mm	3.92	7.02	2.19	1.29	32.91	1.883
单花冠幅/mm	10.45	11.28	7.45	1.89	18.09	1.783
花瓣裂片长/mm	2.80	4.08	2.04	0.59	21.07	1.889
花瓣缺刻长/mm	1.36	2.25	0.85	0.33	24.26	2.002
萼筒长/mm	2.47	3.13	1.61	0.36	14.57	2.040
萼裂片长/mm	2.10	2.87	1.27	0.38	18.10	2.069
雄蕊数目/个	4.16	5.33	3	0.65	15.63	2.001
花梗及花萼腺毛粘性	1.67	2	1	0.48	28.74	0.637
叶形	1.92	3	1	0.77	40.10	1.081
叶色	1.41	2	1	0.50	35.46	0.677
花色	1.83	3	1	0.90	49.18	1.011
平均值					27.08	1.656

## 2.2 主成分分析

按照最小特征根大于 1.0 的原则提取 3 个主成分, 其累计贡献率达 76.81%, 认为这 3 个主成分能反映 14 个性状的基本特征. 第一个主成分的特征值为 5.794, 贡献率为 41.39%, 特征向量绝对值较大的性状为花梗长(0.873)、单花冠幅(0.906)、花瓣裂片长(0.912)、花瓣缺刻长(0.807)、花梗及花萼腺毛粘性(-0.923)、叶形(-0.823)、花色(0.873)7 个性状, 反映的是花的大小、颜色和腺毛粘性以及叶形情况; 第二个主成分的特征值为 3.667, 贡献率为 26.19%, 特征向量绝对值较大的为叶长(0.936)、叶宽(0.850), 反映的为叶大小情况; 第三个主成分的特征值为 1.293, 贡献率为 9.23%, 特征向量绝对值较大的为萼筒长(0.907). 由此得出: 花的大小、颜色、花梗及花萼腺毛粘性和叶的形状、大小情况等 5 个性状是造成藏药材喜马拉雅紫茉莉表型差异的主成分.

## 2.3 聚类分析

### 2.3.1 个体水平上的聚类分析

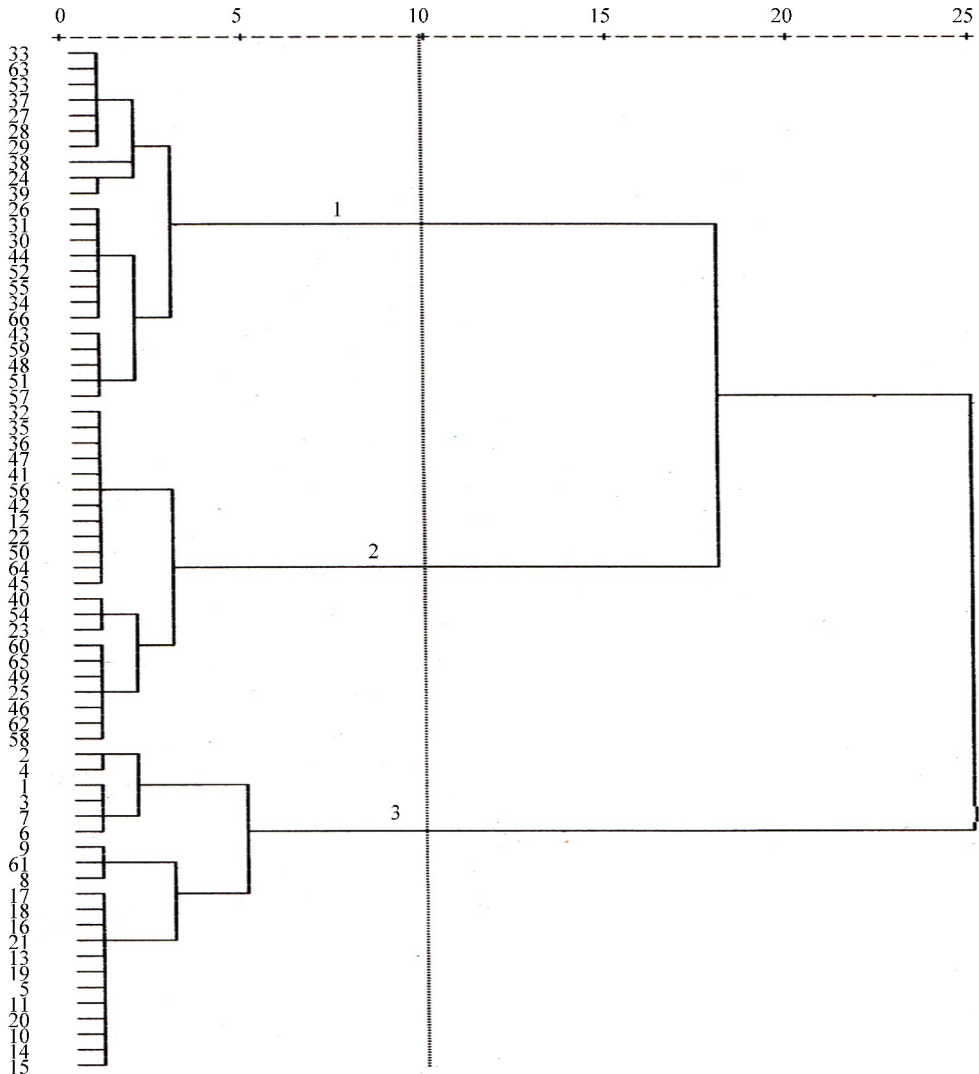
聚类结果如图 1 所示, 以欧氏距离 10 为截距, 可将 66 个个体划分为 3 个类群. 从类群上看, 1 号和 2 号类群亲缘关系较近, 于截距约 18 处聚在一起. 1 号类群共有 23 个个体, 不含居群 B 和 C 的个体, 2 号类群较复杂, 共 22 个个体, 含有除了 B 居群以外的 5 个居群. 3 号类群共 21 个个体, 含有居群 B 的 11 个个体、居群 C 的 9 个个体、居群 E 的 1 个个体, 表明 B 和 C 两个居群亲缘关系较近, 与其他居群分化较明显, 尤其是居群 B 出现显著分化现象. 从居群上看, 藏药材喜马拉雅紫茉莉分化不太明显, 除居群 B 外, 其他不同居群的个体大多混聚在一起, 如个体 33 和个体 63 属于不同的居群, 可能由于生境或遗传上的相似性而聚在一起.

将各类群个体的数量性状取平均值, 质量性状计算个数, 得出各类群的特征见表 4: 类群 1 叶部的明显特征是, 在 3 个类群中叶片最大(长、宽平均值分别为 58.89 mm、39.94 mm), 叶柄最长(均值 18.81 mm), 叶形绝大部分为卵形极少为近圆形, 叶表颜色多为绿色极少为灰绿色. 花部明显特征为花瓣缺刻短(1.12 mm), 花萼大(萼筒平均长 2.55 mm, 萼裂片均长 2.35 mm). 花梗及花萼腺毛粘性弱, 不易粘附. 花色多为浅粉色少数为粉紫色; 类群 2 的明显特征为: 叶片小(叶长均值 34.41 mm, 叶宽均值 28.85 mm), 叶柄短(均值 11.77 mm), 叶形多为近圆形少数为叶尖锐尖或卵形, 叶表多为灰绿色少数为绿色. 花小(单花冠幅均值 9.22 mm), 花萼裂片短(均值 1.92 mm), 花梗及花萼腺毛粘性多数弱极少较强, 花色多为浅粉色少数为粉紫色或紫红色; 类群 3 的特征为: 叶大小处于类群 1 和 2 之间(叶均长 45.84 mm, 叶均宽 32.41 mm, 叶柄均长 15.49 mm), 叶形多为叶尖锐尖近圆形极少为卵形, 叶色多为灰绿色极少为绿色. 花大(单花冠幅 12.74 mm), 花瓣裂片和缺刻长(3.54 mm 和 1.7 mm), 花梗及花

萼腺毛粘性强易粘附极少粘性弱, 花色多为紫红色极少为粉紫色。

表 4 喜马拉雅紫茉莉各类群形态特征

性 状	类群 1	类群 2	类群 3
叶长/mm	58.89±9.41	34.41±7.10	45.84±6.39
叶宽/mm	39.94±7.26	28.85±4.97	32.41±5.79
叶柄长/mm	18.81±3.70	11.77±2.97	15.49±4.69
花梗长/mm	3.25±0.75	3.11±0.52	5.51±0.81
单花冠幅/mm	9.52±0.80	9.22±0.72	12.74±1.49
花瓣裂片长/mm	2.41±0.28	2.49±0.25	3.54±0.36
花瓣缺刻长/mm	1.12±0.19	1.28±0.22	1.70±0.26
萼筒长/mm	2.55±0.33	2.44±0.31	2.42±0.43
萼裂片长/mm	2.35±0.28	1.92±0.29	2.02±0.41
雄蕊数目/个	4.54±0.50	3.52±0.37	4.43±0.50
花梗及花萼腺毛粘性	2(23 份)	1(2 份); 2(20 份)	1(20 份); 2(1 份)
叶形	2(22 份); 3(1 份)	1(2 份)2(4 份); 3(16 份)	1(20 份); 2(1 份)
叶色	1(1 份); 2(22 份)	1(18 份); 2(4 份)	1(20 份); 2(1 份)
花色	1(19 份); 2(4 份)	1(14 份)2(6 份); 3(2 份)	2(1 份); 3(20 份)



1—11 为居群 B, 12—22 为居群 C, 23—33 为居群 F, 34—44 为居群 A, 45—55 为居群 D, 56—66 为居群 E。

图 1 喜马拉雅紫茉莉形态特征的欧氏距离聚类

### 2.3.2 居群水平上的聚类分析

在欧氏距离 10 的水平上, 可将喜马拉雅紫茉莉 6 个栽培居群划分为 2 个类群(图 2): 居群 A 和 D、B 和 C 形态相似性较大, 首先分别聚在一起, 4 个居群共同属于类群 1; 类群 2 包括居群 E 和 F, 这两个居群与另外 4 个居群形态分化较大. 聚类结果与各个栽培居群的种源地地理位置相关性不显著. B 和 C 居群均处于朗县境内, 居群 E 和 F 均处于扎囊县境内, 聚类也分别聚在一起. 但类群 1 的四个居群种源地地理位置相距较远, 聚类聚在一起. 另外 A 和 D 分别处于工布江达县和桑日县, 地理距离最远, 聚类却在一起, 这可能与种源地小生境环境相似有关.

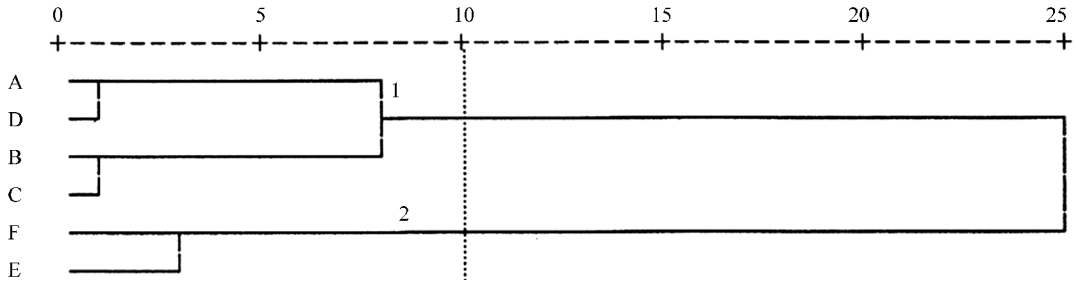


图 2 喜马拉雅紫茉莉居群间形态分化的欧氏距离聚类

## 3 讨 论

种质资源的遗传多样性是育种工作的基础, 提高育种水平, 应注重提高育种基础材料的遗传多样性<sup>[15-16]</sup>, 而形态多样性是检测遗传多样性最简便易行的方法<sup>[17-18]</sup>. 本研究结果显示藏药材喜马拉雅紫茉莉的种质资源在叶和花部特征上存在较高的形态多样性, 多样性指数在 0.637~2.088 之间, 变异系数在 14.57%~49.18% 之间, 说明该种质资源具有较高的丰富度和均匀度, 遗传多样性广泛. 质量性状多样性指数低于数量性状, 变异系数表现的趋势相反, 这与 Tinan<sup>[19]</sup> 和张海平等<sup>[14]</sup> 的研究观点一致.

主成分分析显示, 花的大小、颜色、花梗及花萼腺毛粘性和叶的形状、大小情况能反映喜马拉雅紫茉莉形态性状的大部分信息, 对其种质资源的鉴定起着重要的作用; 通过个体水平上聚类分析, 喜马拉雅紫茉莉从形态上分化为 3 个类群. 三个类群特征与实际观察中发现的三种主要形态表现基本一致, 可以从叶片大小、叶形、叶色、花的颜色和大小、花梗及花萼腺毛粘性等角度得以区分, 这与主成分分析选择的几个主要性状基本一致.

文献记载中<sup>[2, 20]</sup> 喜马拉雅紫茉莉(山紫茉莉)和其变种中华紫茉莉(中华山紫茉莉)的雄蕊数目分别为 4 枚和 5 枚. 而本研究中, 三个类群雄蕊数目平均值虽然稍有差异, 但实际调查的每个类群花的雄蕊数目范围基本一致, 除了类群 1 个别花为 6 枚雄蕊, 3 个类群的花在雄蕊数目上均存在 3、4、5 枚的现象, 个体区别不明显, 而且同一植株的花含有不同数目的雄蕊现象很普遍, 证明雄蕊数目不宜作为分类的可靠性状, 通过雄蕊数目并不能将二者区分开. 这样一来, 这两个分类单元间就缺乏了关键、有效的数量性状支持, 有待于对其野生居群进行广泛调查, 并深入开展微观角度的研究.

形态多样性会受到诸多因素的影响, 除了生境以外, 形态特征及数量的选择不同, 都可能造成结论的差异<sup>[18]</sup>. 不同种源藏药材喜马拉雅紫茉莉存在较高的形态多样性, 这究竟是环境因素还是遗传因素造成的影响, 有待于从微观角度尤其是分子水平上进行深入研究验证.

### 参考文献:

- [1] 青海省药品检验所, 青海省藏医药研究所. 中国藏药: 第一卷 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1996: 303.
- [2] 唐昌林. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [3] 中国科学院西北高原生物研究所. 藏药志 [M]. 西宁: 青海人民出版社, 1991: 461.
- [4] 宇 妥, 元丹贡布. 四部医典 [M]. 马世林, 译. 上海: 上海科学技术出版社, 1987: 165.
- [5] 卫生部药典委员会. 中华人民共和国卫生部药品标准 藏药(第一册) [S]. 北京: 中国标准出版社, 1995: 104.
- [6] 杨 雁, 邵爱娟, 金 航, 等. 云贵高原滇龙胆不同居群形态特征变异研究 [J]. 中草药, 2012, 43(8): 1604-1610.



- [7] 杨美权, 刘大会, 邵爱娟, 等. 云贵高原黄花蒿种质资源农艺性状的多样性和聚类分析 [J]. 中国中药杂志, 2010, 35(23): 3097—3102.
- [8] 郭登海, 才让措. 藏药“二十五味鬼臼丸”方解浅述 [J]. 中医杂志, 2010, 51: 145—146.
- [9] 李朝辉. 藏药“二十五味鬼臼丸”治疗痛经 30 例临床观察 [J]. 甘肃中医, 2007, 20(2): 14.
- [10] 张国林, 周正质, 李伯刚. 紫茉莉酰胺: 喜马拉雅紫茉莉中一新桂皮酰胺 [J]. 天然产物研究与开发, 1998, 10(3): 21—14.
- [11] 何 兰, 陈绍农, 陈耀祖. 紫茉莉根中化学成分的研究 [J]. 中国野生植物资源, 1996(2): 38—39.
- [12] 旦智草, 甘玉伟, 杨 勇, 等. 藏药喜马拉雅紫茉莉人工栽培试验研究 [J]. 甘肃科技纵横, 2006, 35(3): 228, 187.
- [13] 松桂花. 浅析高海拔地区人工种植喜马拉雅紫茉莉技术市场推广前景 [J]. 中国民族医药杂志, 2011(9): 85—86.
- [14] 张海平, 房伟民, 陈发棣, 等. 部分睡莲属植物形态形状的多样性分析 [J]. 南京农业大学学报, 2009, 32(4): 47—52.
- [15] 王述民, 李立会, 黎 裕, 等. 中国粮食和农业植物遗传资源状况报告 [J]. 植物遗传资源学报, 2011, 12(1): 1—12.
- [16] 李 峰, 李双梅, 黄新芳, 等. 慈姑种质资源表型性状多样性分析 [J]. 植物遗传资源学报, 2012, 13(3): 473—477.
- [17] 扬 持. 生物统计学 [M]. 呼和浩特: 内蒙古大学出版社, 1996.
- [18] 江 波, 邓洪平, 孙 敏, 等. 缙云山绞股蓝形态多样性分化研究 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2005, 30(3): 538—542.
- [19] TILNAN D. The Ecological Consequences of Changes in Biodiversity. A Search for General Principles [J]. Ecology, 1999, 80(5): 1455—1474.
- [20] 关克俭. 西藏植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1983, 1: 651—653.

## On Morphological Diversity in Germplasm Resources of Tibetan Herbal Medicine *Mirabilis Himalaica*

CAI Cui-ping<sup>1,2</sup>, WANG Shu-li<sup>1</sup>, QUAN Hong<sup>1</sup>,  
LUO Jian<sup>1</sup>, GUAN Fa-chun<sup>2</sup>, LAN Xiao-zhong<sup>1,2</sup>

1. Research Institute of Tibet Plateau Ecology, Tibet Agricultural and Animal Husbandry College, Linzhi 860000, China;

2. Tibet Agricultural and Animal Husbandry College, Linzhi 860000, China

**Abstract:** The morphological diversity among the germplasm resources of Tibetan herbal medicine *Mirabilis himalaica* has been studied in this paper. 14 morphological traits of 66 individuals from 6 provenances have been measured and analyzed. The results show that the average diversity index of *M. himalaica* is 1.656 and the diversity index of qualitative traits is lower than that of numerical traits. The average variation coefficient is 27.08%, and its trend of the change is opposite to that of diversity index; The principal component analysis shows that the size and color of corolla, viscosity of glandular hairs on pedicel and calyx, the size and shape of leaf could reflect most information of morphological characters of *M. himalaica*; The clustering analysis reveals that in individuals speaking, 66 individuals are clustered into 3 demes. Most individuals of different populations cluster together, only the individuals of population B has significant differentiation with others. In population speaking, 6 cultivated populations of *M. himalaica* are clustered into two demes.

**Key words:** Tibetan herbal medicine; *Mirabilis himalaica*; germplasm resources; clustering analysis; morphological diversity

